

TUGAS AKHIR

STUDI KINERJA TURBIN IMPULS PADA GENERATOR KAPASITAS 8750 KVA DI PT. SINERGI GULA NUSANTARA

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Kelulusan
Strata Satu (S – 1) Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Jember



Oleh:

Ilham Agung Febrian

NIM. 2010621006

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**

2024

HALAMAN PERSETUJUAN SIDANG TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Dosen Pembimbing I : Dr. Muhammad A'an Auliq, S.T., M.T.
NPK : 1978101310503509
Nama Dosen Pembimbing II : Aji Brahma Nugroho, S.Si., M.T.
NPK : 1986013011509641

Sebagai Dosen Pembimbing Tugas Akhir (TA), pada Mahasiswa:

Nama : Ilham Agung Febrian
NIM : 2010621006
Program Studi : Teknik Elektro

Bersama ini menyatakan:

Menyetujui mahasiswa tersebut diatas untuk maju dalam sidang Tugas Akhir dengan judul:

STUDI KINERJA TURBIN IMPULS PADA GENERATOR KAPASITAS 8750 KVA DI PT. SINERGI GULA NUSANTARA

Jember, 5 Agustus 2024

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


Dr. Muhammad A'an Auliq, S.T., M.T.
NPK. 1978101310503509


Aji Brahma Nugroho, S.Si., M.T.
NPK. 1986013011509641

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

**STUDI KINERJA TURBIN IMPULS PADA GENERATOR KAPASITAS
8750 KVA DI PT. SINERGI GULA NUSANTARA**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk kelulusan
Strata Satu (S-1) Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Jember

Oleh:

ILHAM AGUNG FEBRIAN
NIM. 2010621006

Jember, 5 Agustus 2024

Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh:

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II



Sofia Ariyani, S.Si., M.T.
NPK. 1970120919708270



Fitriana, S.Si., M.T.
NPK. 1991041512003930

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**STUDI KINERJA TURBIN IMPULS PADA GENERATOR KAPASITAS 8750
KVA DI PT. SINERGI GULA NUSANTARA**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk kelulusan
Strata Satu (S-1) Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Jember

Oleh:

ILHAM AGUNG FEBRIAN

NIM. 2010621006

Jember, 5 Agustus 2024

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dr. Muhammad A'an Auliq, S.T., M.T.
NPK. 1978101310503509

Aji Brahma Nugroho, S.Si., M.T.
NPK. 1986013011509641

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Teknik Elektro

Universitas Muhammadiyah Jember

Universitas Muhammadiyah Jember


Dr. Ir. Mubtaz, S.T., M.T., IPM
NPK. 19736102005011001


Pitriana, S.Si., M.T.
NPK. 1991041512003930

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ilham Agung Febrian
NIM : 2010621006
Program Studi : Teknik Elektro

Menyatakan bahwa Tugas Akhir yang berjudul **“STUDI KINERJA TURBIN IMPULS PADA GENERATOR KAPASITAS 8750 KVA DI PT. SINERGI GULA NUSANTARA”** adalah benar-benar hasil karya sendiri (kecuali kutipan yang telah disebutkan sebelumnya) dan belum pernah diajukan pada institusi manapun.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan dan tekanan dari pihak manapun. Saya siap bertanggung jawab dan bersedia menerima sanksi apabila dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 31 Juli 2024

Yang membuat pernyataan



Ilham Agung Febrian
NIM.2010621006

PRAKATA

Bismillahirrahmannirrahim

Segala puji dan syukur penulis sampaikan kepada Allah SWT karena hanya dengan rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian tugas akhir ini dengan judul: **“STUDI KINERJA TURBIN IMPULS PADA GENERATOR KAPASITAS 8750 KVA DI PT. SINERGI GULA NUSANTARA”**

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih kepada:

1. Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan juga hidayahnya sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan lancar.
2. Orang tua dan kakak saya, Bapak Wagiono dan Ibu Sumiyati serta kakak Ferizal Agung Wiyangga yang telah memberikan banyak dukungan, berupa doa maupun materi demi kelancaran dalam mengerjakan tugas akhir ini.
3. Bapak Dr.Ir. Muhtar, S.T., M.T., IPM selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
4. Bapak Dr. Muhammad A'an Auliq, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang telah membantu dan membimbing serta memberi masukan dalam penyelesaian tugas akhir ini.
5. Bapak Aji Brahma Nugroho, S.Si., M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah membantu membimbing dan memberi masukan dalam penyelesaian tugas akhir ini.
6. Ibu Fitriana, S.Si., M.T. selaku Dosen Penguji I yang telah membantu dan memberi masukan dalam penyelesaian tugas akhir ini.
7. Ibu Sofia Ariyani, S.Si., M.T. selaku Dosen Penguji II yang telah membantu dan memberi masukan dalam penyelesaian tugas akhir ini.
8. Seluruh Staf Pengajar Program Studi Teknik Elektro yang telah memberikan ilmu serta bekal pengetahuan selama menempuh pendidikan di Fakultas Teknik.
9. Seluruh Staf Karyawan/Karyawati Fakultas Teknik yang telah memberikan pelayanan dalam proses pendidikan sampai dengan lulus.
10. Tidak lupa teman-teman penghuni sekret yang selalu melompat bersama ditemani dengan udud santuy dan buff hitam, tanpanya pengerjaan skripsi tidak akan terselesaikan.

11. Teman-teman Teknik Elektro Angkatan 2020, yang telah memberikan kenangan kebersamaan dalam menempuh perkuliahan selama ini, semoga tetap terus terjaga tali persahabatan hingga masa tua.

Jember, 31 Juli 2024

Ilham Agung Febrin



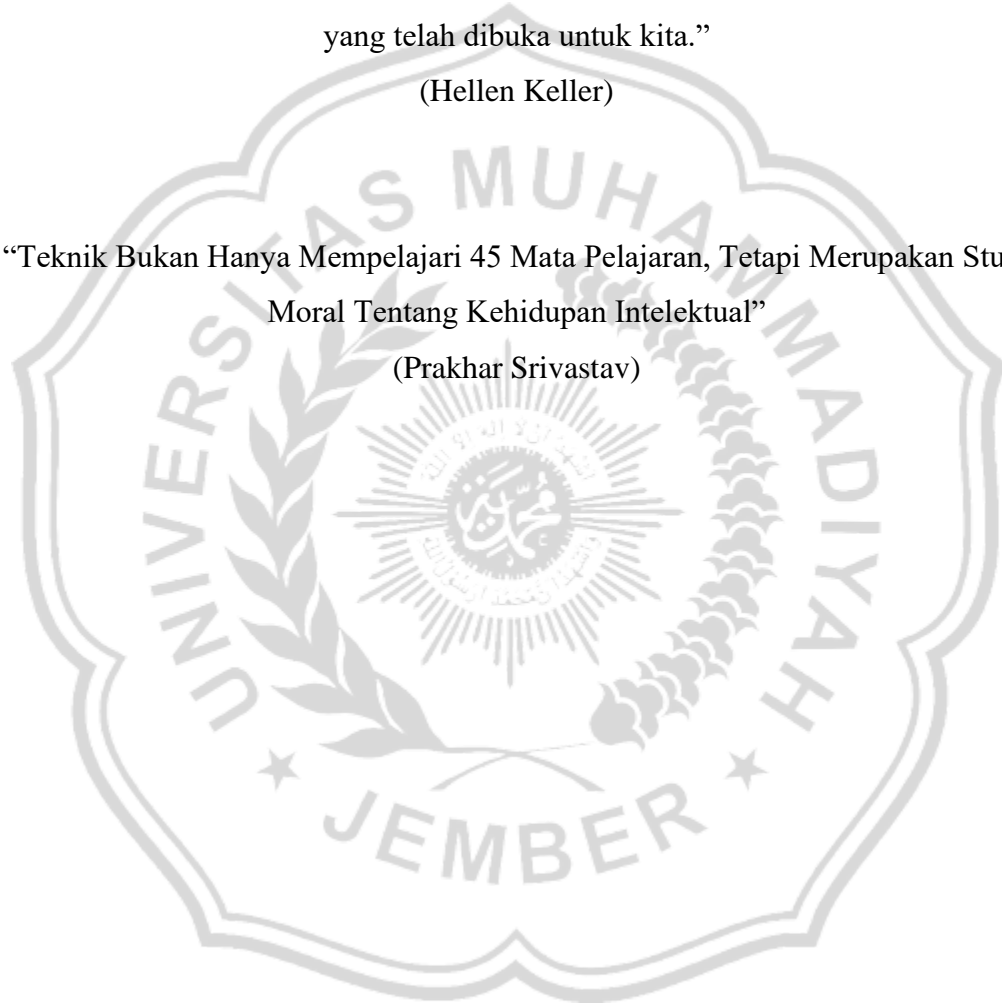
MOTTO

“Ketika satu pintu kebahagiaan tertutup, yang lain terbuka, tetapi seringkali kita melihat begitu lama pada pintu yang tertutup itu sehingga kita tidak melihat pintu yang telah dibuka untuk kita.”

(Hellen Keller)

“Teknik Bukan Hanya Mempelajari 45 Mata Pelajaran, Tetapi Merupakan Studi Moral Tentang Kehidupan Intelektual”

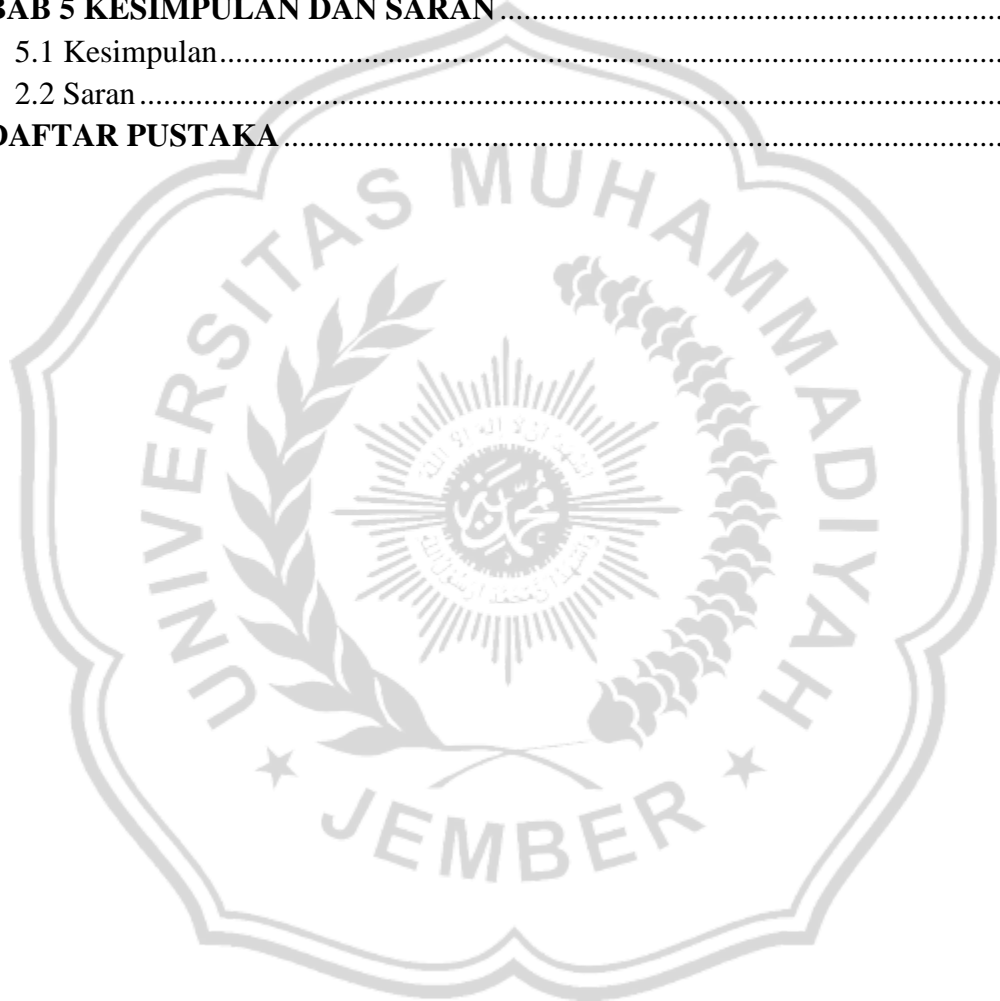
(Prakhar Srivastav)



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN SIDANG TUGAS AKHIR	ii
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI	iii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iv
PERNYATAAN	v
PRAKATA	vi
MOTTO	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
ABSTRAK	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan asalah	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan Laporan	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Kajian Pustaka.....	5
2.2 Pembangkit Listrik Tenaga Uap.....	6
2.3 Sistem Turbin Uap.....	7
2.3.2 Siklus <i>Rankine</i>	10
2.2.1 Komponen Utama Pembangkit Listrik Tenaga Uap.....	12
2.4 Klasifikasi Boiler PT. Sinergi Gula Nusantara.....	16
2.5. Klasifikasi Turbin Generator Uap PT. Sinergi Gula Nusantara	17
2.6 Efisiensi Turbin Uap	19
2.7 Efisiensi Generator	21
2.8 Aplikasi <i>Steam Property</i>	22
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	24
3.1 Tempat dan Waktu	24
3.2 Alat dan Bahan	24
3.3 Variabel Penelitian	26
3.4 Pengamatan Penelitian	27
3.5 Metode Penelitian.....	27
3.6 Diagram Blok	28
3.7 <i>Flowchart</i> Tahapan Penelitian.....	29
3.8 <i>Flowchart</i> Perhitungan Mencari Efisiensi Turbin.....	30

3.9 <i>Flowchart</i> Perhitungan pada <i>Steam Property</i>	31
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1 Data Analisis Turbin Generator	33
4.2 Analisa dan Pembahasan	36
4.2.1 Daya Turbin	36
4.2.2 Efisiensi Turbin.....	39
4.2.3 Efisiensi Generator	41
4.2.4 Perbandingan Efisiensi Turbin dan Generator.....	42
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	45
5.1 Kesimpulan.....	45
2.2 Saran	46
DAFTAR PUSTAKA	47



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Diagram Blok Siklus Ideal PLTU.....	6
Gambar 2.2	Bagian-bagian boiler.....	13
Gambar 2.3	Turbin Uap.....	14
Gambar 2.4	Generator.....	16
Gambar 2.5	Kondensor.....	16
Gambar 2.6	Konstruksi dan Komponen Turbin Uap.....	7
Gambar 2.7	Siklus <i>Rankine</i>	11
Gambar 2.8	Diagram Temperature (T) – Entropi (S) siklus Rankine Sederhana	12
Gambar 2.9	<i>Boiler</i> atau Ketel.....	17
Gambar 2.10	Turbin Generator di PT. Sinergi Gula Nusantara.....	18
Gambar 2.11	Tampilan Aplikasi <i>Steam Property</i>	22
Gambar 2.12	<i>Steam Table</i> pada Termodinamika Dasar.....	23
Gambar 3.1	Turbin Uap.....	24
Gambar 3.2	Turbin Generator.....	25
Gambar 3.3	Manometer.....	25
Gambar 3.4	Kontrol Panel.....	26
Gambar 3.5	Logo Aplikasi <i>Steam Property</i>	26
Gambar 3.6	Diagram Blok.....	28
Gambar 3.7	<i>Flowchart</i> Tahapan Penelitian.....	29
Gambar 3.8	<i>Flowchart</i> Tahapan Perhitungan.....	30
Gambar 3.9	<i>Flowchart</i> Algoritma Mencari Entalpi di Aplikasi <i>Steam Property</i>	31
Gambar 4.1	CCR (<i>Central Control Room</i>) atau Ruang Kontrol.....	33
Gambar 4.2	Hasil Nilai Output Entalpi pada Turbin.....	35
Gambar 4.3	Grafik Daya yang Dihasilkan Turbin.....	37
Gambar 4.4	Grafik Hubungan Beban dengan Daya Turbin.....	38
Gambar 4.5	Grafik Kerja (<i>work</i>) yang Dihasilkan Turbin.....	38
Gambar 4.6	Grafik Efisiensi Turbin.....	40
Gambar 4.7	Grafik Hubungan Daya dengan Efisiensi Turbin.....	41
Gambar 4.8	Grafik Efisiensi Generator.....	42
Gambar 4.9	Grafik Perbandingan Efisiensi Turbin dan Generator.....	43

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nama Boiler dan Kapasitas Produksi Uap.....	17
Tabel 2.2 Spesifikasi Turbin Siemens ST-300.....	18
Tabel 2.3 Spesifikasi Turbin Generator di PT. Sinergi Gula Nusantara.....	18
Tabel 4.1 Data beban Generator Rata-rata/24jam.....	33
Tabel 4.2 Data Tekanan, Laju aliran massa, dan <i>Temperature</i> Turbin Siemens ..	34
Tabel 4.3 Data Entalpi pada Turbin uap Siemens.....	35
Tabel 4.4 Data Daya dan Kerja pada Turbin.....	36
Tabel 4.5 Pengaruh Beban Terhadap Daya Turbin.....	37
Tabel 4.6 Efisiensi Turbin.....	39
Tabel 4.7 Pengaruh Daya Terhadap Efisiensi Turbin	40
Tabel 4.8 Efisiensi Generator.....	41
Tabel 4.9 Efisiensi Turbin dan Generator	43

